

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-179123

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 2 F 1/1337

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1337

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-340812

(22) 出願日 平成7年(1995)12月27日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 岡本 ますみ

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 山本 恭弘

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 田中 康晴

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫

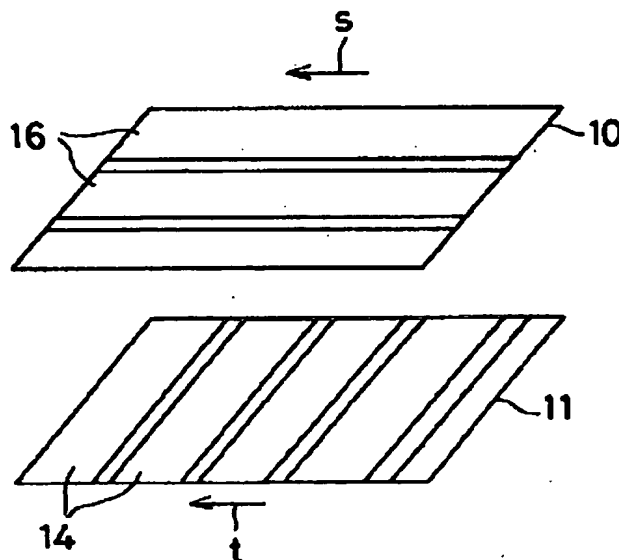
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及び液晶表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 表示品位を良好に保持しつつ液晶表示素子の大容量化を実現する。

【解決手段】 OCBモード液晶表示素子8にあっては、画素領域17の中心部にプレチルト角 $5^{\circ}$ の配向膜A18aを成膜し、画素領域17の周縁部にプレチルト角 $7^{\circ}$ の配向膜B18bを成膜して、OCBモード液晶表示素子8全面がベンド配列になる迄の時間を短縮する。又TN方式TF-T駆動の液晶表示素子47にあっては、画素領域56の中心部にプレチルト角 $5^{\circ}$ の配向膜E57aを成膜し、画素領域56の周縁部にプレチルト角 $7^{\circ}$ の配向膜F57bを成膜して、チルトリバースの発生を低減し、大容量化を図り且つ高精細な表示を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の電極を有する第1の電極基板と、第2の電極を有し前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板と、前記間隙に挟持される液晶組成物とを具備する液晶表示素子において、

前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部に比し周縁部が大きくなるように設定する事を特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 第1の電極及び第1の配向膜を有する第1の電極基板と、

第2の電極及び第2の配向膜を有し前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板と、前記間隙に挟持され前記第1の配向膜及び前記第2の配向膜による配向能力により規定される分子配列状態がベンド配列を成す液晶組成物とを具備する液晶表示素子において、

前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部に比し周縁部が大きくなるように設定する事を特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】 第1の電極及び第1の配向膜を有する第1の電極基板と、

第2の電極及び第2の配向膜を有し前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板と、前記間隙に挟持され前記第1の配向膜及び前記第2の配向膜による配向能力により規定される分子配列状態が概ね90°振れの配列を成す液晶組成物とを具備する液晶表示素子において、

前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部に比し周縁部が大きくなるように設定する事を特徴とする液晶表示素子。

【請求項4】 画素領域の周縁部が遮蔽手段にて遮蔽される事を特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の液晶表示素子。

【請求項5】 第1の配向膜及び／又は第2の配向膜がフォトリソグラフィ技術にて形成される2種類の配向膜からなる事を特徴する請求項2又は請求項3のいずれかに記載の液晶表示素子。

【請求項6】 第1の電極及び第1の配向膜を有する第1の電極基板及び、第2の電極及び第2の配向膜を有し前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板間に、前記第1の配向膜及び前記第2の配向膜による配向能力により規定される分子配列状態がベンド配列を成す液晶組成物を挟持してなる液晶表示素子の製造

方法において、

前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部あるいは周縁部に位置する前記第1の配向膜及び／又は前記第2の配向膜に400nm以下の波長光を照射する工程を具備し、

前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記画素領域の前記中心部に比し前記周縁部が大きくなる様にする事を特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項7】 第1の電極及び第1の配向膜を有する第1の電極基板及び、第2の電極及び第2の配向膜を有し前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板間に、前記第1の配向膜及び前記第2の配向膜による配向能力により規定される分子配列状態が概ね90°振れの配列を成す液晶組成物を挟持してなる液晶表示素子の製造方法において、

前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部あるいは周縁部に位置する前記第1の配向膜及び／又は前記第2の配向膜に400nm以下の波長光を照射する工程を具備し、

前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記画素領域の前記中心部に比し前記周縁部が大きくなる様にする事を特徴とする液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示素子に係り、特に大容量且つ高精細を容易に得られる液晶表示素子及び液晶表示素子の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、薄型軽量且つ低消費電力という大きな利点を有する事から、腕時計、電卓等の小型のものからワードプロセッサや、デスクトップパーソナルコンピュータの様なパーソナルOA機器等の大型にいたる各種装置の表示素子として液晶表示素子が多用されている。これら液晶表示素子のほとんどは、ネマティック液晶を用いており、表示方式として、一般に、複屈折モード及び旋光モードの2方式に大別出来る。

【0003】振れネマティック液晶を用いた複屈折モード液晶表示素子としては例えば180°以上振じれた分子配列を持つSTN (Super Twisted Nematic) 型液晶表示素子があり、このSTN型液晶表示素子にあっては、急峻な電気光学特性を有するため、構造が単純で製造コストが低廉な単純マトリクス状の電極構造を用いて時分割駆動により、容易に大画面表示を実現可能とされている。

【0004】一方、旋光モード液晶表示素子は、90°振じれた分子配列を持つTN (Twisted Nem

10

20

30

40

50

atic)型液晶表示素子があり、このTN型液晶表示素子にあっては、高いコントラスト比を示す事から、時計や電卓等に用いられ、又、良好な階調表示性を示し、応答速度が比較的速い(数十ミリ秒)事から、TFT(薄膜トランジスタ)等のスイッチング素子を各画素毎に設け、大容量、高コントラストの高い表示性能が要求されるOA機器等に応用されている。

【0005】ところで近年このTN型のTFT液晶表示素子は階調表示を行なっているが、観察する角度や方向によっては、表示の反転や黒潰れ、白抜け等によりコントラスト比や表示色が変化するという視角依存性がある。

【0006】そこでこの視角依存性を改善するため従来、特開昭64-88520号公報に開示される様に、一画素内にて液晶分子が電極基板から起き上がる方向(以下プレチルト方向と略称する。)が180°異なる2つの領域を設けた液晶表示素子を用いて視角依存性を改善する手法Two Domain TN(以下TDTNと略称する。)や、Y. Koike, et. al (1992, SID, p798)により、スプレイ配列を用い、一画素内にプレチルト方向の異なる2つの領域を設け、TDTNと同様の効果を得る事の特徴とするDomain Divided TN(以下DDTNと略称する。)等、一画素を分子配列の異なる2つの領域に分割する手法が提案されている。

【0007】しかしながら、これらの手法は、微細な領域内でプレチルト方向を変える様2種類の配向膜を形成する為に、所定の方向に配向処理された配向膜上に、レジストを塗布した後、更にこれをマスク露光し、現像によりパターンニングした上から、反対方向にラビングするという様に、従来のTN型液晶表示素子に比し工程数が増大し、著しいコスト上昇を生じるため、実用化に適さないという問題を有していた。

【0008】この様な問題を解決する為、Y. Ymaguchi, et. al (SID93DIGEST, pp277-280)は、ツイストしていないスプレイ配列のネマティック液晶層に電圧を印加してベンド配列を生じさせ、このベンド配列を維持する印加電圧範囲内で液晶分子のチルト状態を印加電圧値により制御し、液晶層における位相差を電圧により制御し、視角依存性を改善する複屈折効果型の液晶表示モードであるOptically Compensated Birefringence mode(以下OCBモードと略称する。)を提案している。又、P. Bos, et. al (SID83DIGEST, pp30-31)も同様の液晶表示モードを提案している。

【0009】このOCBモードの液晶分子配列は、図19に示す様に液晶表示素子1の液晶層2の上半分2aと下半分2bが常時対称な形状となっている事の特徴としている。従って図19の左右方位に視角(観察角度)

を傾けても、視角特性が対称となり、更に2軸の光学異方性を持つ位相差板3を配置する事により、任意の電圧状態にて、液晶層2と位相差板3の屈折率楕円体が球となり(即ち、3次元的に屈折率異方性が無い光学媒体となる事)、この屈折率楕円体が球である状態から、左右方位に位相差を発生させる事により、あらゆる視角において、位相差が0から2分の1波長迄変化する電圧制御が可能となり、視角依存性のほとんど無い表示モードとなっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来、視角依存性を改善し且つ製造容易であることから低価格化を実現可能な液晶表示素子として、液晶層における位相差を電圧により制御するOCBモードの液晶表示素子が提案されている。

【0011】しかしながら、このOCBモードの液晶表示素子にあっては、電気光学特性があまり急峻でないため、大型の表示装置にあっては、通常、TFT等のアクティブ素子により駆動が成され、電極基板上の画素電極周囲にはゲート線や信号線が配線された構成となっている。この為、画素電極とその周囲の配線との間に電界が発生する場合があり、この状態において、画素電極周縁部では、スプレイ配列からベンド配列への移転が起こりにくいという問題を生じていた。

【0012】この為、液晶分子と電極基板の成す角(以下プレチルト角と略称する。)を大きくし、ベンド配列を取り易くしようとすると、液晶分子は、ツイスト配列を取り易くなり、安定した動作を得られず、応答速度や視角特性が劣化するという新たな問題を生じていた。

【0013】更にOCBモードの液晶表示素子に限らず、捩れネマティックモード等の液晶表示素子において、大容量化にともないTFT等アクティブ素子にて駆動を行なう場合には、図20に示す様に画素電極4とゲート線5あるいは信号線(図示せず)との間の電位差によって生じる横方向電界6の為、画素電極4周縁部に液晶分子7を逆方向や横方向等プレチルト方向とは異なる方向にチルトさせようとする力が働き、画素電極4端部付近にリバースチルトドメインが発生し、表示品位の低下を招くという問題を有している。

【0014】そしてこの横方向電界によるチルトリバース等を防止するためにプレチルト角を大きくすると、液晶分子がツイスト配列を取り易くなり、安定した動作を得られない、応答速度や視角依存性が悪くなるという新たな問題を生じていた。

【0015】そこで本発明は上記課題を除去するもので、視角依存性を改善するOCBモードの液晶表示素子において、アクティブ素子を用いて大容量の表示画像を実現する際の表示動作の安定を図り、表示品位の向上を図る事を目的とする。更に、捩れネマティックモード等の液晶表示素子においても、アクティブ素子にて駆動を

行なう際の表示動作の安定により、表示品位の向上を図る事を目的とする。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するための第1の手段として、第1の電極を有する第1の電極基板と、第2の電極を有し前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板と、前記間隙に挟持される液晶組成物とを具備する液晶表示素子において、前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部に比し周縁部が大きくなる様に設定するものである。

【0017】又本発明は上記課題を解決するための第2の手段として、第1の電極及び第1の配向膜を有する第1の電極基板と、第2の電極及び第2の配向膜を有し前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板と、前記間隙に挟持され前記第1の配向膜及び前記第2の配向膜による配向能力により規定される分子配列状態がベンド配列を成す液晶組成物とを具備する液晶表示素子において、前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部に比し周縁部が大きくなるように設定するものである。

【0018】又本発明は上記課題を解決するための第3の手段として、第1の電極及び第1の配向膜を有する第1の電極基板と、第2の電極及び第2の配向膜を有し前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板と、前記間隙に挟持され前記第1の配向膜及び前記第2の配向膜による配向能力により規定される分子配列状態が概ね90°振れの配列を成す液晶組成物とを具備する液晶表示素子において、前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部に比し周縁部が大きくなるように設定するものである。

【0019】又本発明は上記課題を解決するための第4の手段として、第1の手段乃至第3の手段のいずれかにおいて、画素領域の周縁部が遮蔽手段にて遮蔽されるものである。

【0020】又本発明は上記課題を解決するための第5の手段として、第2の手段又は第3の手段において、第1の配向膜及び／又は第2の配向膜がフォトリソグラフィ技術にて形成される2種類の配向膜からなるものである。

【0021】又本発明は上記課題を解決するための第6の手段として、第1の電極及び第1の配向膜を有する第1の電極基板及び、第2の電極及び第2の配向膜を有し

前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板間に、前記第1の配向膜及び前記第2の配向膜による配向能力により規定される分子配列状態がベンド配列を成す液晶組成物を挟持してなる液晶表示素子の製造方法において、前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部あるいは周縁部に位置する前記第1の配向膜及び／又は前記第2の配向膜に400nm以下の波長光を照射する工程を具備し、前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記画素領域の前記中心部に比し前記周縁部が大きくなる様にするものである。

【0022】又本発明は上記課題を解決するための第7の手段として、第1の電極及び第1の配向膜を有する第1の電極基板及び、第2の電極及び第2の配向膜を有し前記第1の電極基板と間隙を隔てて対向される第2の電極基板間に、前記第1の配向膜及び前記第2の配向膜による配向能力により規定される分子配列状態が概ね90°振れの配列を成す液晶組成物を挟持してなる液晶表示素子の製造方法において、前記第1の電極基板及び前記第2の電極基板により形成される画素領域の中心部あるいは周縁部に位置する前記第1の配向膜及び／又は前記第2の配向膜に400nm以下の波長光を照射する工程を具備し、前記液晶組成物中の液晶分子と前記第1の電極基板及び／又は前記第2の電極基板との成す角（プレチルト角）を、前記画素領域の前記中心部に比し前記周縁部が大きくなる様にするものである。

【0023】このような構成により、本発明は大容量化にともない画素電極周囲に駆動用の配線が設けられ、画素領域周縁部が電界の影響を受けるにも拘らず、表示画像の高精細化を図り、高品位の画像表示を図るものである。

【0024】そして特にOCBモードの液晶表示素子にあっては、画素領域周縁部における液晶分子のスプレイ配列からベンド配列への転移を容易に行なえる様にし、視角依存性を良好に保持する液晶表示装置の大容量化及び高精細化を図るものである。又、振れネマティックモードの液晶表示素子にあっては、大容量化に伴う画素領域周縁部の液晶分子のチルトリバースを防止し、表示の高精細化を図るものである。

#### 【0025】

##### 【発明の実施の形態】

【第1の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を図1乃至図5を参照して説明する。8は、ドットマトリクス型のOCBモード液晶表示素子であり、第1及び第2の電極基板10、11を構成する第1及び第2のガラス基板12、13の表面には、厚さ1500オングストロームのITO（インジウムスズ酸化物）からなる幅10mm、ピッチ12mmのストライプ状にパターン形成される第1及び第2の透明電極14、16が形成

され液晶表示素子8には、10mm角の画素領域17をマトリクス状にパターン形成している。

【0026】この第1及び第2の電極基板10、11の両透明電極14、16上には以下の様にして配向膜A18a、配向膜B18bが形成されている。

【0027】即ち、先ず、両透明電極14、16上にプレチルト角が5°のポリイミド(SE-150;日産化学社製)からなる配向膜A18aを印刷法にて1000オングストローム厚に成膜した。更に画素領域17周縁部にのみプレチルト角が7°のポリイミド(SE-7210;日産化学社製)からなる配向膜B18bを印刷法にて1000オングストローム厚さに成膜した。

【0028】これにより、画素領域17の図1に点線で囲まれる中心部にあつてはプレチルト角が5°の配向膜A18aが成膜され、画素領域17の周縁部にあつてはプレチルト角が7°の配向膜B18bが成膜されている。

【0029】ここで配向膜A18a及び配向膜B18bは、第1の電極基板10にあつては矢印s方向に配向処理され、第2の電極基板11にあつては矢印t方向に配向処理されている。

【0030】そしてこの様に形成される第1及び第2の両電極基板10、11は、粒径7.5μmのスペーサ20を介し熱硬化型樹脂からなるシール剤(図示せず)にて接着され、厚さ7.5μmの液晶セルを構成している。この液晶セルの間隙には、液晶組成物(ZLI-1132;E. Merck社製:カイラル剤無し)22が注入されている。

	スプレィーベンド配列の転移にかかった時間(秒)	配向状態
実施例1	2	○
実施例2	2	○
比較例1	20	チルトリバース発生
比較例2	1	ツイストリバース発生

以上の事からこの様に構成すれば、視角依存性を改善するOCBモードの液晶表示素子8において、画素領域17の周縁部における液晶分子のプレチルト角が中心部の液晶分子のプレチルト角に比し大きくされる事から、駆動時、液晶分子がスプレィ配列からベンド配列へ迅速に転移出来、良好な視角依存性を保持しながら液晶表示装置の駆動の高速化を実現出来、容量の大きい装置への適用も可能となる。

【0037】[比較例1]本[比較例1]は、前述の[第1の実施の形態]において、第1及び第2の透明電極14、16上全面にプレチルト角が5°のポリイミド(SE-150;日産化学社製)を印刷法にて1000オングストローム厚に成膜して配向膜とするものであり、他は第1の実施の形態と同一とされている。即ち、この[比較例1]における液晶表示素子の配向膜によるプレチルト角は画素領域全面にわたり5°に均一化され

【0031】又23は、液晶セルに貼付される2軸の光学補償フィルムであるポリカーボネイト位相差板(屈折率の面内方向の成分を $nd_x$ 、 $nd_y$ 、厚み方向の成分を $nd_z$ とした時、 $(nd_x - nd_z) / (nd_x - nd_y)$ の値が9であり、リタデーション値が100nmのもの)であり、24a、24bは、偏光軸が互いに直交する第1及び第2の偏光板である。この位相差板23の屈折率が最も大きい方向を配向膜A18a、B18bの配向方向に直交する様に配置し、更に偏光板24a、24bを、光学軸が配向方向と45°の角度を成すよう、液晶セル及び位相差板23に貼付されている。

【0032】この様に形成されるドットマトリクス型のOCBモード液晶表示素子8の全画素に1.5~5Vの駆動電圧を印加して表示領域全面がスプレィ配列からベンド配列になる迄の時間を測定したところ、液晶表示素子8の駆動電圧5Vにおいて、2秒と極めて迅速に転移された。

【0033】又この液晶表示素子8を駆動し、コントラストの視角依存性を測定したところ、図5の等コントラスト曲線に見られる様に、全方位においてほぼ均一な高品位の表示を得られた。

【0034】又、チルトリバースの発生も見られず高品位の表示を得られた。

【0035】尚、第1の実施の形態及び、後述する第2の実施の形態と比較例1、2の駆動時間及び配向状態を表1に示す。

【0036】

【表1】

	スプレィーベンド配列の転移にかかった時間(秒)	配向状態
実施例1	2	○
実施例2	2	○
比較例1	20	チルトリバース発生
比較例2	1	ツイストリバース発生

ている。

【0038】このようにして得られた液晶表示素子の全画素に1.5~5Vの駆動電圧を印加して表示領域全面がスプレィ配列からベンド配列になる迄の時間を測定したところ、駆動電圧5Vにおいて20秒と、著しく時間を要し、更には、チルトリバースの発生による表示品位の低下も見られた。

【0039】[比較例2]本[比較例2]は、前述の[第1の実施の形態]において、第1及び第2の透明電極14、16上全面にプレチルト角が7°のポリイミド(SE-7210;日産化学社製)を印刷法にて1000オングストローム厚に成膜して配向膜とするものであり、他は第1の実施の形態と同一とされている。即ち、この[比較例2]における液晶表示素子の配向膜によるプレチルト角は画素領域全面にわたり7°に均一化されて

【0040】このようにして得られた液晶表示素子の全面素子に1.5～5Vの駆動電圧を印加して表示領域全面がスプレイ配列からベンド配列になる迄の時間を測定したところ、駆動電圧5Vにおいて1秒と、極めて迅速に転移したものの、ツイストリパースの発生による表示品位の低下が見られた。

【0041】〔第2の実施の形態〕次に、本発明の第2の実施の形態を図6乃至図9を参照して説明する。27はTFT駆動のOCBモード液晶表示素子であり、第1の電極基板28の、第1のガラス基板31上には、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ29が形成され、更に各カラーフィルタ29間には、厚さ1500オングストロームのクロム(Cr)からなり、画素領域36の周縁部を被覆するブラックマトリクス37を有しており、このブラックマトリクス37上に、厚さ1500オングストロームのITOからなる共通電極33が形成されている。

【0042】又第2の電極基板30の第2のガラス基板32上には、厚さ1500オングストロームのITOからなり、信号線34a、ゲート線34bより駆動信号が送られるTFT駆動素子34により駆動される画素サイズ110×330μmの画素電極35が形成されている。

【0043】両電極33、35にて形成される画素領域36のうちの図6の点線で囲まれる中心部にはプレチルト角が5°のポリイミド(SE-150;日産化学社製)からなる配向膜C38cが印刷法にて1000オングストローム厚に成膜され更に画素領域36周縁部には、プレチルト角が7°のポリイミド(SE-7210;日産化学社製)からなる配向膜D38dが印刷法にて1000オングストローム厚さに成膜されている。

【0044】即ち、先ず、両電極33、35上にプレチルト角が5°のポリイミド(SE-150;日産化学社製)からなる配向膜C18cを印刷法にて1000オングストローム厚に成膜した。更に配向膜C18c全面にプレチルト角が7°のポリイミド(SE-7210;日産化学社製)からなる配向膜D18dを印刷法にて1000オングストローム厚さに成膜した後、レジスト塗布工程、露光工程、現像・エッチング工程を実施して、画素領域36周縁部にのみプレチルト角7°の配向膜D38dをのこしている。

【0045】又、第1の電極基板28及び第2の電極基板30上に成膜される配向膜C38c及び配向膜D38dは、夫々図7に示す矢印u方向及び矢印v方向に配向処理されている。

【0046】そしてこの様に形成される第1及び第2の両電極基板28、30は、粒径7.5μmのスペーサ39を介し熱硬化型樹脂からなるシール剤にて接着され、厚さ7.5μmの液晶セルを得る。この液晶セルの間隙には、液晶組成物(ZLI-1132;E. Merck

社製:カイラル剤無し)40が注入されている。

【0047】又41は液晶セルに貼付される2軸の光学補償フィルムであるポリカーボネイト位相差板(屈折率の面内方向の成分を $nd_x$ 、 $nd_y$ 、厚み方向の成分を $nd_z$ とした時、 $(nd_x - nd_z) / (nd_x - nd_y)$ の値が9であり、リタデーション値が100nmのもの)であり、42a、42bは、偏光軸が互いに直交する第1及び第2の偏光板である。この位相差板41の屈折率が最も大きい方向を配向膜C38c、D38dの配向方向に直交するように配置し、更に偏光板42aと42bを光学軸が配向方向と45°の角度を成すよう、液晶セル及び位相差板41に貼付されている。

【0048】この様に形成されるTFT駆動のOCBモード液晶表示素子27を用いて全面素子に2～6Vの駆動電圧を印加して表示領域全面がスプレイ配列からベンド配列になる迄の時間を測定したところ、[表1]に示す様に液晶表示素子27の駆動電圧6Vにおいて、2秒と極めて迅速に転移された。

【0049】又この液晶表示素子27を駆動し、コントラストの視角依存性を測定したところ、第1の実施の形態と同様、全方位においてほぼ均一な高品位の表示を得られた。

【0050】〔第3の実施の形態〕次に、本発明の第3の実施の形態を図10乃至図12を参照して説明する。47は、TN方式のTFT駆動の液晶表示素子であり、第1及び第2の電極基板48、50の第1及び第2のガラス基板51、52上には、夫々厚さ1500オングストロームのITOからなる共通電極53及び、信号線54a、ゲート線54bにより駆動信号が送られるTFT駆動素子54により駆動される画素サイズ800×800μmの画素電極55が形成されている。

【0051】両電極53、55にて形成される画素領域56中心部にはプレチルト角が5°のポリイミド(SE-150;日産化学社製)からなる配向膜E57aが印刷法にて1000オングストローム厚に成膜され更に画素領域56周縁部である配向膜E57aの周囲にはプレチルト角が7°のポリイミド(SE-7210;日産化学社製)からなる配向膜F57bがインクジェット法にて800オングストローム厚さに成膜されている。

【0052】ここで第1の電極基板48及び第2の電極基板50上に成膜される配向膜E57a及び配向膜F57bは、両電極基板48、50間に挟持される液晶組成物59の液晶分子が90°捩れに成る様配向処理されている。

【0053】そしてこの様に形成される第1及び第2の両電極基板48、50は、粒径5μmのスペーサ58を介し熱硬化型樹脂からなるシール剤にて接着され、厚さ5μmの液晶セルを得る。この液晶セルの間隙には、液晶組成物(ZLI-1132;E. Merck社製:カイラル剤無し)59が注入されている。

【0054】又61a、61bは、偏光軸が互いに直交する第1及び第2の偏光板である。この第1及び第2の偏光板61a、61bは、配向膜E57a、F57bの配向方向、と直交するよう、液晶セルに貼付されている。

【0055】この様に形成されるTN方式のTFT駆動の液晶表示素子47を駆動したところ、画素領域56周

	画素サイズ(μm)	BMの配設	CR
実施例3	800×800	なし	120
実施例4	800×800	あり	170
実施例5	110×880	あり	200
比較例8	110×880	あり	8.0

この様に構成すれば、大容量化を図るTFT駆動の液晶表示素子47において、画素領域56の周縁部における液晶分子のプレチルト角が中心部の液晶分子のプレチルト角に比し大きくされる事から、従来に比し周縁部のエッジリバーを低減出来、コントラストの良い高品位の表示を得られる。

【0058】〔第4の実施の形態〕次に本発明の第4の実施の形態を図13乃至図15を参照して説明する。本実施の形態は、前述の第3の実施の形態にブラックマトリクスを配設したものであり、第3の実施の形態と同一部分については同一符号を付しその説明を省略する。

【0059】即ちTN方式のTFT駆動の液晶表示素子63を構成する第1の電極基板64は、第1のガラス基板51上に厚さ1500オングストロームのクロム(Cr)からなり、画素領域56の周縁部を被覆するブラックマトリクス66を有しており、このブラックマトリクス66上に、厚さ1500オングストロームのITOからなる共通電極53が形成されるものである。

【0060】この様に形成されるTN方式のTFT駆動の液晶表示素子63を駆動したところ、画素領域56周縁部に生じるエッジリバーが小さい上に、エッジリバーを生じる周縁部がブラックマトリクス66に被覆されておりエッジリバーが画素領域56の開口部にかからず、コントラスト比が170となり、高品位の表示を得られた。

【0061】〔第5の実施の形態〕次に、本発明の第5の実施の形態を図16乃至図18を参照して説明する。67はTN方式のTFT駆動の液晶表示素子であり、第1の電極基板68は、第1のガラス基板70上に厚さ1500オングストロームのクロム(Cr)からなり、画素領域71の周縁部を被覆するブラックマトリクス72を有しており、このブラックマトリクス72上に、厚さ1500オングストロームのITOからなる共通電極73が形成されている。

【0062】又第2の電極基板74の第2のガラス基板76上には、厚さ1500オングストロームのITOからなり、信号線77a、ゲート線77bにより駆動信号を送られるTFT駆動素子77により駆動される画素サ

縁部に生じるエッジリバーが小さく、コントラスト比が120となり、高品位の表示を得られた。

【0056】尚、この第3の実施の形態及び、後述する第4、第5の実施の形態と比較例3のコントラスト比を表2に示す。

【0057】

【表2】

イズ110×330μmの画素電極78が形成されている。

【0063】この第1及び第2の電極基板68、74の両電極73、78上には以下の様にして配向膜G80a、配向膜H80bが形成されている。

【0064】即ち、先ず、両電極73、78上に、プレチルト角が7°のポリイミド(SE-7210;日産化学社製)からなる配向膜G80aを印刷法にて1000オングストローム厚に成膜する。更に画素領域71周縁部をマスクパターンにて被覆し、画素領域71中心部の配向膜G80aを254nmの波長を含む光線にて照射を行ない、光照射部分のプレチルト角を5°に変化させ、配向膜H80bを形成する。

【0065】これにより、画素領域71の中心部にあってはプレチルト角が5°の配向膜H80bが成膜され、画素領域71の周縁部にあってはプレチルト角が7°の配向膜G80aが成膜されている。

【0066】又、両電極基板68、74上に成膜される配向膜G80a及び配向膜H80bは、両電極基板68、74間に挟持される液晶組成物82の液晶分子が90°振れに成る様配向処理されている。

【0067】そしてこの様に形成される第1及び第2の両電極基板68、74は、粒径5μmのスペーサ83を介し熱硬化型樹脂からなるシール剤にて接着され、厚さ5μmの液晶セルを形成され、この液晶セルの間隙には、液晶組成物(ZLI-1132;E. Merck社製:カイラル剤無し)82が注入されている。

【0068】又86a、86bは、偏光軸が互いに直交する第1及び第2の偏光板である。この第1及び第2の偏光板86a、86bは、配向膜G80a、H80bの配光方向、と直交するよう、液晶セルに貼付されている。

【0069】この様に形成されるTN方式のTFT駆動の液晶表示素子67を駆動したところ、画素領域71周縁部に生じるエッジリバーが小さい上に、エッジリバーを生じる周縁部がブラックマトリクス72に被覆されておりエッジリバーが画素領域71の開口部にかからず、コントラスト比が200となり、高品位の表示、

を得られた。

【0070】【比較例3】本【比較例3】は、前述の【第5の実施の形態】とは、配向膜G80a及び配向膜H80bの製造方法が異なり、配向膜G及び配向膜Hを、共に印刷法にて形成するものであり、他は第5の実施の形態と同一とされている。

【0071】しかしながらこのようにして得られた液晶表示素子を駆動したところ、「第5の実施の形態」に比し、配向膜の製造精度が劣り、画素領域及び配向膜G、Hにズレを生じる事から、エッジリバースが発生し易くなり、開口部にエッジリバースのかかるものが4/5P発生し、コントラスト比が80と低く、表示品位が損なわれてしまった。

【0072】尚本発明は上記実施の形態に限られるものでなく、その趣旨を変えない範囲での変更は可能であって、例えば画素領域の中心部及び周縁部のプレチルト角の設定角度は良好な表示品位を得られる範囲であれば任意であるし、液晶の材質もSTN型等でも良く、更に液晶表示素子の駆動手段もTFTに変えMIMを用いる等任意である。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、画素領域の中心部に比し周縁部における液晶分子のプレチルト角を大きくする事により、従来駆動時に画素領域周縁部に生じていた液晶分子のチルトリバースを防止出来、大容量且つ高精細な液晶表示素子を容易に実現可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の第1及び第2の電極基板上の配向膜A及び配向膜Bを示す一部平面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の液晶表示素子を示す概略断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の画素領域のプレチルト角を示す概略説明図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態のラビング方向を示す概略説明図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態による液晶表示素子の等コントラスト特性を示すグラフである。

【図6】本発明の第2の実施の形態の液晶表示素子を示し、(a)はその第1の電極基板を示す一部平面図、(b)はその第2の電極基板を示す一部平面図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態の図6B-B'線における概略断面図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態の図6C-C'線における概略断面図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態の画素領域のプレチルト角を示す概略説明図である。

【図10】本発明の第3の実施の形態の液晶表示素子を示し、(a)はその第1の電極基板を示す一部平面図、(b)はその第2の電極基板を示す一部平面図である。

10 【図11】本発明の第3の実施の形態の図10D-D'線における概略断面図である。

【図12】本発明の第3の実施の形態の画素領域のプレチルト角を示す概略説明図である。

【図13】本発明の第4の実施の形態の液晶表示素子を示し、(a)はその第1の電極基板を示す一部平面図、(b)はその第2の電極基板を示す一部平面図である。

【図14】本発明の第4の実施の形態の図13E-E'線における概略断面図である。

20 【図15】本発明の第4の実施の形態の画素領域のプレチルト角を示す概略説明図である。

【図16】本発明の第5の実施の形態の液晶表示素子を示し、(a)はその第1の電極基板を示す一部平面図、(b)はその第2の電極基板を示す一部平面図である。

【図17】本発明の第5の実施の形態の図16F-F'線における概略断面図である。

【図18】本発明の第5の実施の形態の画素領域のプレチルト角を示す概略説明図である。

【図19】従来のOCBモードの液晶表示素子の構成を示すセル構成図である。

30 【図20】従来のTFT液晶表示素子の電界及び分子チルト方向を示す概略説明図である。

【符号の説明】

8…液晶表示素子

10、11…第1及び第2の電極基板

12、13…第1及び第2のガラス基板

14、16…第1及び第2の透明電極

17…画素領域

18a…配向膜A

18b…配向膜B

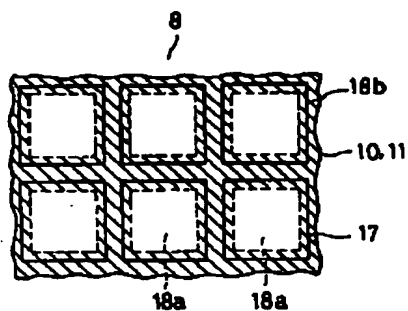
22…液晶組成物

23…位相差板

24a、24b…第1及び第2の偏光板

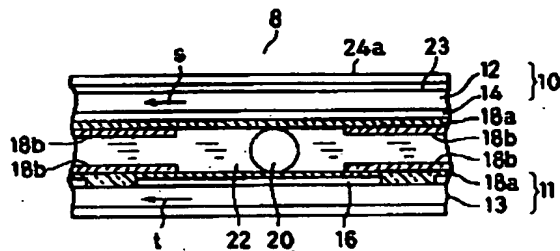


【図1】



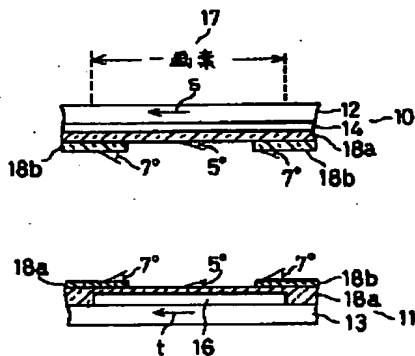
10, 11: 第1及び第2の電極基板 17: 金属領域  
18a: 配向膜A 18b: 配向膜B

【図2】

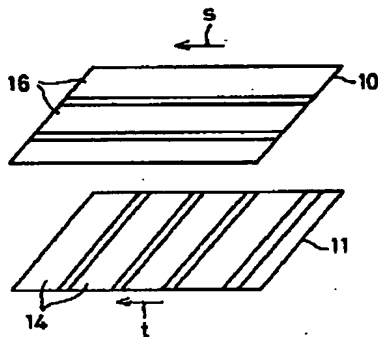


8: 液晶表示素子 14, 16: 第1及び第2の透明電極  
22: 液晶素子 23: 位相差板  
24a, 24b: 第1及び第2の偏光板

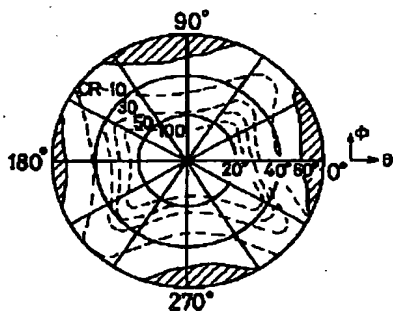
【図3】



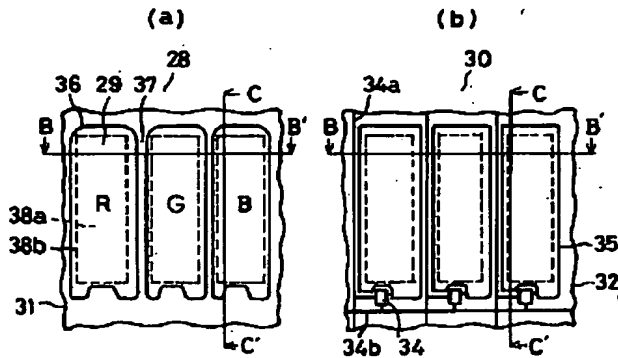
【図4】



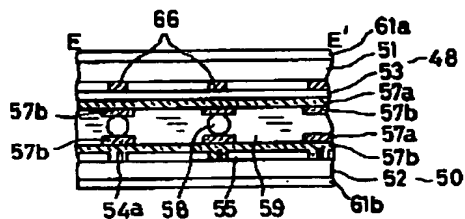
【図5】



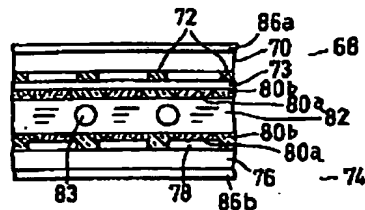
【図6】



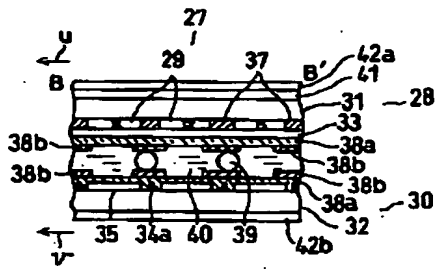
【図14】



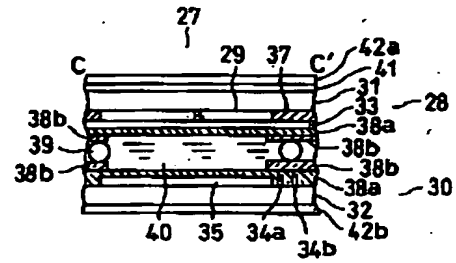
【図17】



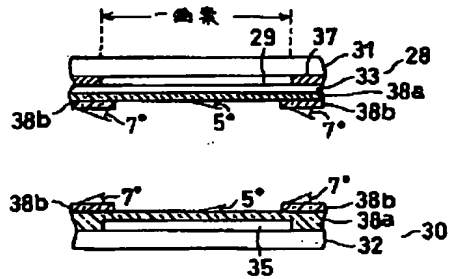
【図 7】



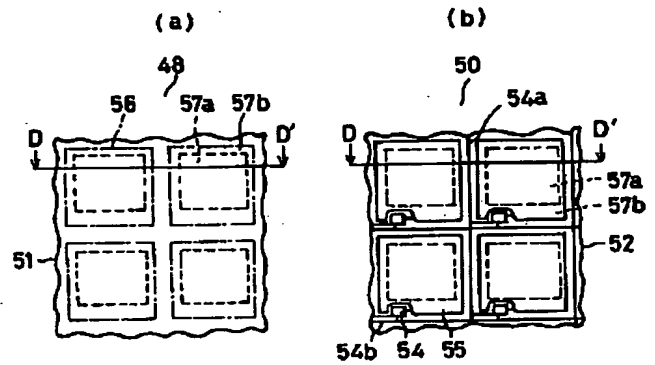
【図 8】



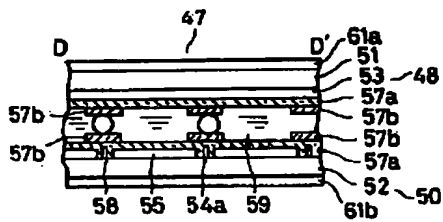
【図 9】



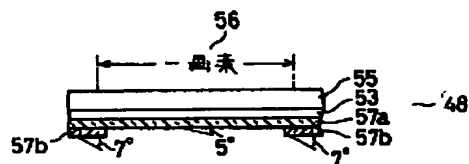
【図 10】



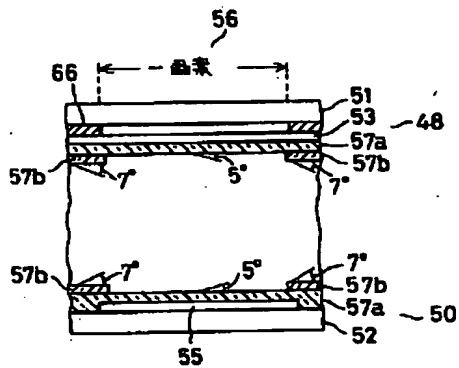
【図 11】



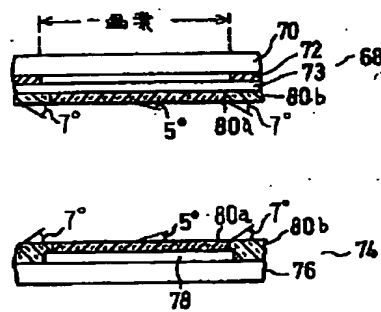
【図 12】



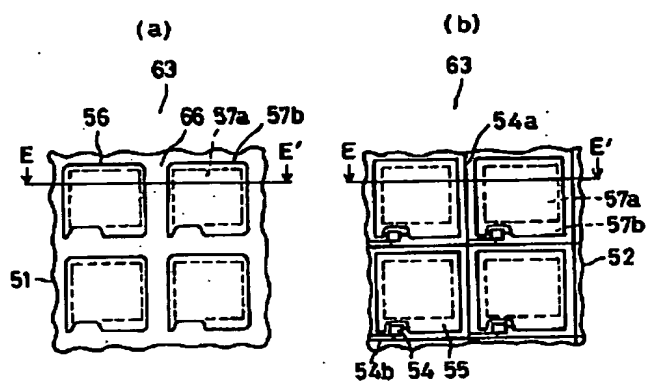
【図 15】



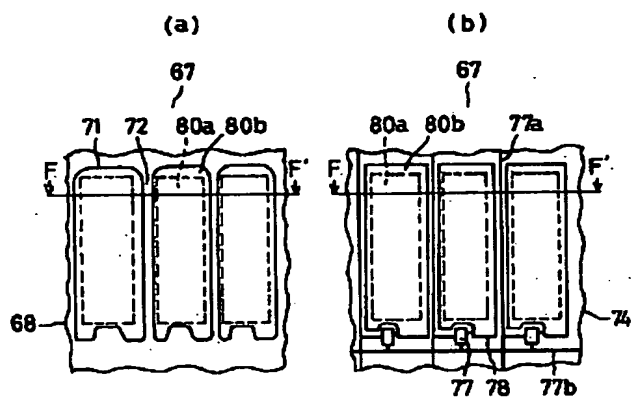
【図 18】



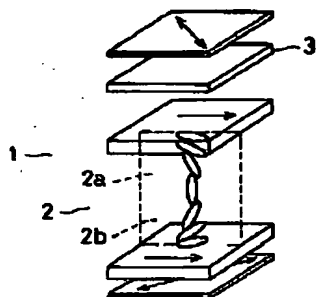
【図 13】



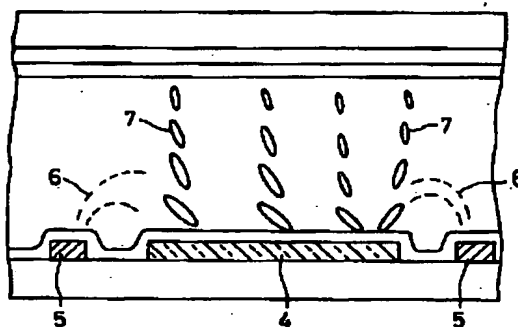
【図 16】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 正仁  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 真鍋 敦行  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株  
式会社東芝横浜事業所内